

===== WPI =====

TI - Ink chamber substrate manufacturing method for inkjet recording head - involves moulding resin material using substrate die to obtain ink chamber substrate

AB - J10076667 The method involves irradiating excimer laser on a polymer resin substrate such that a model ink chamber substrate (23) of desired shape is obtained. The substrate has multiple fine grooves. A metallic film (24) is coated on the model substrate.

- The film is then peeled off from the model substrate to obtain a substrate die (34). A resin material (35) is moulded in the shape of the ink chamber substrate using the die and an ink chamber substrate is manufactured.

- ADVANTAGE - Enables forming substrate with grooves precisely. Avoids problem due to etching or cutting process.

- (Dwg.1/8)

PN - JP10076667 A 980324 DW9822 B41J2/16 009pp

PR - JP960232664 960903

PA - (CITL) CITIZEN WATCH CO LTD

MC - A12-W07

DC - A35 A85 P75

IC - B41J2/16

AN - 98-245110 [22]

===== PAJ =====

TI - MANUFACTURE OF INK CHAMBER SUBSTRATE FOR INK JET RECORDING HEAD

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To produce an ink chamber substrate for an ink jet recording head capable of forming a plurality of fine ink pressurizing chamber grooves in high density with high accuracy.

- SOLUTION: An ink chamber substrate model 23 having the same shape and dimension as an actual ink chamber substrate is produced to be coated with a metal film layer 24 and the metal film layer 24 is peeled from the ink chamber substrate model 23 to obtain an ink chamber substrate female mold 34. Next, the ink chamber substrate female mold 34 is used to mold a resin material 35 into the shape of the ink chamber substrate. Concretely, the shape of the ink chamber substrate model 23 having a plurality of fine grooves formed thereto in high density by eximer laser processing is faithfully transferred by the metal film layer 24 formed by an electroplating method and the metal film layer 24 is subsequently used as the ink chamber substrate female mold 34 to mold the resin material 35 into the shape of the ink chamber substrate.

PN - JP10076667 A 980324

PD - 98-03-24

ABD - 980630

ABV - 098008

AP - JP960232664 960903

PA - CITIZEN WATCH CO LTD

IN - HIROE SEIICHI

I - B41J2/16

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-76667

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月24日

(51) Int.Cl.⁶
B 4 1 J 2/16

識別記号 庁内整理番号

F I
B 4 1 J 3/04

技術表示箇所

1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-232664

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月3日

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 廣江 誠一

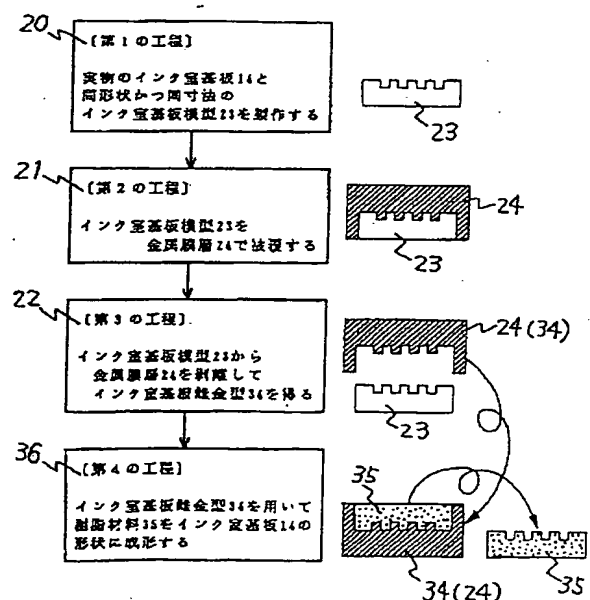
東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズン時計株式会社技術研究所内

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 複数の微細なインク加圧室溝を高密度かつ高精度に形成可能なインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 インク室基板の製造行程を実物のインク室基板14と同形状かつ同寸法のインク室基板模型23を製作する第1の工程20と、インク室基板模型23を金属膜層24で被覆する第2の工程21と、インク室基板模型23から金属膜層24を剥離してインク室基板雌金型34を得る第3の工程22と、インク室基板雌金型34を用いて樹脂材料35をインク室基板14の形状に成形する第4の工程36との4つの工程で構成し、具体的には、エキシマレーザ加工で複数の微細な溝を高密度に形成したインク室基板模型23の形状を電気メッキ法で形成する金属膜層24で忠実に転写し、その後、前記金属膜層24をインク室基板雌金型34として用いて樹脂材料35をインク室基板14の形状に成形する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク滴を画像記録媒体上へ選択的に付着させるインクジェット記録ヘッドのインク室を形成するインク室基板の製造方法において、実物のインク室基板と同形状かつ同寸法のインク室基板模型を製作する第1の工程と、前記インク室基板模型を金属膜層で被覆する第2の工程と、前記インク室基板模型から前記金属膜層を剥離してインク室基板雌金型を得る第3の工程と、前記インク室基板雌金型を用いて樹脂材料をインク室基板の形状に成形する第4の工程との、4つの工程からなることを特徴とするインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法。

【請求項2】 前記第1の工程は、高分子樹脂製基板にエキシマレーザを照射し、高分子樹脂製のインク室基板模型を製作することを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法。

【請求項3】 前記第2の工程は、電気メッキ法により金属膜層を形成することを特徴とする請求項1又は2に記載のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法。

【請求項4】 前記電気メッキ法は、ニッケル電鍍とすることを特徴とする請求項3に記載のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インク滴を画像記録媒体上へ選択的に付着させるインクジェット記録ヘッドの製造方法に関し、さらに詳しくは、インクジェット記録ヘッドのインク室を形成するインク室基板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェット記録ヘッドとしては、圧電素子の変位を利用してインク室の一部分にあるインク加圧室の一つの圧力壁を形成する振動板を変形させてインク室内に充填したインクを加圧することによりインク加圧室に連通するノズルからインク滴を噴射させるもの（ピエゾインパルス方式）、あるいはインク室の一部にあるインク流路内に配設した発熱素子を急激に発熱させて気泡を発生させることによりインク室に充填したインクをインク流路に連通するノズルからインク滴にして噴射させるもの（バブルジェット方式）等が種々提案されてきた。

【0003】上述のインクジェット記録ヘッドは、一般的には、複数の微細なノズル、複数の微細なインク加圧室あるいは複数の微細なインク流路、複数の微細なインク加圧室あるいは複数の微細なインク流路の一部に併設される複数の微細な噴射エネルギー発生素子等を高密度かつ高精度に備えている。

【0004】なお、複数のインク加圧室あるいは複数のインク流路を有する場合、それらの複数のインク加圧室

あるいは複数のインク流路は、共通インク室にて連結された構造となっている。

【0005】そして、このようなインクジェット記録ヘッドを製造する従来の方法としては、例えば、ガラスや金属等の基板に切削加工やエッチング加工等によって、複数のインク加圧室あるいは複数のインク流路を形成する為の複数の微細な溝、およびそれら複数の微細な溝を連結して共通インク室を形成する為の溝とを形成したインク室基板を作成し、その後このインク室基板に他の適当な基板を接合して、ヘッド内に複数のインク加圧室あるいは複数のインク流路、および共通インク室を形成する方法が知られている。

【0006】しかしながら、前記従来方法の切削加工によるインク室基板への溝の形成は、力学的に材料を除去する機械的な加工法である為、溝のエッジ部に欠けが生じる問題が有って、複数の微細な溝を高密度かつ高精度に加工することは困難であるという課題を有する。

【0007】また、前記従来方法のエッチング加工によるインク室基板への溝の形成は、化学的に材料を溶解して除去する加工法である為、材料を除去する加工作用が溝の深さ方向だけではなくて溝の横方向にも働いてしまう問題、すなわちエッチング加工に特有のサイドエッチングの問題が有って、複数の微細な溝を高密度かつ高精度に加工することは困難であるという課題を有する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる問題を鑑みなされたものであり、その目的とするところは、インクジェット記録ヘッドのインク室を形成するインク室基板の製造方法において、複数の微細な溝を高密度かつ高精度に形成することが可能なインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法は、下記に記載の手段を採用する。

【0010】本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法は、実物のインク室基板と同形状かつ同寸法のインク室基板模型を製作する第1の工程と、前記インク室基板模型を金属膜層で被覆する第2の工程と、前記インク室基板模型から前記金属膜層を剥離してインク室基板雌金型を得る第3の工程と、前記インク室基板雌金型を用いて樹脂材料をインク室基板の形状に成形する第4の工程との、4つの工程からなることを特徴とする。

【0011】また、本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法の前記第1の工程は、高分子樹脂製基板にエキシマレーザを照射し、高分子樹脂製のインク室基板模型を製作することを特徴とする。

【0012】さらに、本発明のインクジェット記録ヘッ

ド用インク室基板の製造方法の前記第2の工程は、電気メッキ法により金属膜層を形成することを特徴とする。

【0013】またさらに、本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法の前記電気メッキ法は、ニッケル電鍍とすることを特徴とする。

【0014】本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法は、実物のインク室基板と同形状かつ同寸法のインク室基板模型を製作する第1の工程と、前記インク室基板模型を金属膜層で被覆する第2の工程と、前記インク室基板模型から前記金属膜層を剥離してインク室基板雌金型を得る第3の工程と、前記インク室基板雌金型を用いて樹脂材料をインク室基板の形状に成形する第4の工程との、4つの工程を備えている。

【0015】そして、本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法の前記第1の工程では、エキシマレーザを高分子樹脂製の基板に照射して、高分子樹脂製の基板を加工することによって、高分子樹脂製のインク室基板模型を製作するが、エキシマレーザを高分子樹脂材料に照射するとアブレーションと呼ばれる現象が起こって、高分子樹脂材料が高精度に除去加工される。

【0016】このアブレーション現象による加工作用は、エキシマレーザの光子エネルギーが高分子樹脂材料の分子結合エネルギーよりも充分に大きい為に、高分子樹脂材料の分子結合を直接的に解離させるという原理に基づくものであって、分子オーダーでの非熱的な加工がなされる為に、加工部は非常に滑らかで、欠け等を生じること無く、高精度に加工される。

【0017】また、一般的にレーザ加工における加工限界の最小寸法はレーザ波長の10倍程度であると言われていたが、エキシマレーザ加工では波長が紫外域の短波長であるが故に10 μ m以下の微細なパターン加工が可能であり、微細形状の加工が高精度かつ高密度に実現できる。

【0018】よって、本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法の前記第1の工程では、エキシマレーザを高分子樹脂製の基板に照射して高分子樹脂製の基板を加工することにより、複数の微細な溝を高密度かつ高精度に有する高分子樹脂製のインク室基板模型が製作できる。

【0019】また、本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法では、前記第2の工程で、前記インク室基板模型上に電気メッキ法により金属膜層を形成し、前記インク室基板模型を前記金属膜層で被覆する。

【0020】この第2の工程では、前記第1の工程でエキシマレーザ加工により高密度かつ高精度に形成した前記インク室基板模型上の複数の微細な溝を前記金属膜層で埋め尽くし、前記インク室基板模型の上面および側面を完全に前記金属膜層で被覆する。

【0021】またさらに、本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法では、前記第3の工程において、前記金属膜層で被覆した前記インク室基板模型から前記金属膜層を剥離する。

【0022】すると、この第3の工程で剥離する前記金属膜層には、前記第1の工程でエキシマレーザ加工により高密度かつ高精度に形成した前記インク室基板模型の形状が凹凸を反転した形で忠実に転写できる。

【0023】よって、前記第3の工程で剥離した前記金属膜層は、高精度なインク室基板雌金型とすることができ。

【0024】そして、本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法では、前記第4の工程において、前記インク室基板雌金型を用いて樹脂材料をインク室基板の形状に成形することにより、複数の微細な溝を高密度かつ高精度に有するインクジェット記録ヘッド用インク室基板が得られる。

【0025】なお、上述の様に、本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法によって得られるインクジェット記録ヘッド用インク室基板のインク加圧室あるいはインク流路を形成する複数の微細な溝においては、従来方法の切削加工法で生じる溝エッジ部の欠けの問題や、従来方法のエッチング加工法で生じるサイドエッチングの問題は無い。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明による一実施例を、図面を基に説明する。

【0027】図6は、本発明によるインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法によって得たインク室基板を組み込んだインクジェット記録ヘッドの構成を表す斜視図である。

【0028】図7は、同インクジェット記録ヘッドの構成を表す分解斜視図である。

【0029】図8は、本発明によるインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法によって得たインク室基板の構成を表す斜視図であり、図6および図7に示したインク室基板14の構成を表す斜視図である。

【0030】まずは、この図6、図7および図8を用いて、同インクジェット記録ヘッドの構成の概要を説明する。

【0031】同インクジェット記録ヘッドはピエゾインパルス方式のインクジェット記録ヘッドであって、図6および図7に示した様に、圧電素子群10と、圧電素子群10の一端を固定する基台11と、圧電素子群10に外部から電力を供給するフレキシブルプリントケーブル12と、圧電素子群10および基台11とを格納するフレーム13と、インク加圧室溝群14aと共通インク室溝14b（図8に図示した）およびインク供給口14cとを備えたインク室基板14と、インク室基板14と供にインク加圧室群および共通インク室の一壁を形成して

圧電素子群10の変位をインク加圧室群に伝達しインク（図示しない）を加圧する振動板17と、インク滴18を噴射するノズル群19aを備えたノズル板19とから構成される。

【0032】なお、インク室基板14は、図8に示した様に、インク加圧室溝群14aと共通インク室溝14bおよびインク供給口14cとを備えており、インク加圧室溝群14aの各々のインク加圧室溝は共通インク室溝14bで連結された構造となっている。

【0033】上記の各構成部材の組立としては、組立圧電素子群10と基台11との当接面、基台11とフレーム13との当接面、圧電素子群10と振動板17との当接面、フレーム13と振動板17との当接面、振動板17とインク室基板14との当接面、ノズル板19とフレーム13およびインク室基板14および振動板17との当接面が、それぞれ接着剤で固着されて組み立てられている。

【0034】圧電素子群10とフレキシブルプリントケーブル12とは、ハンダ付けされて電氣的に導通がとられた状態に組み立てられている。

【0035】インク室基板14のインク供給口14cには、インク（図示しない）を充填したインクタンク（図示しない）を取り付けて、インク室基板14と振動板17とで形成した共通インク室およびインク加圧室群にインクを流し込んで充填する。

【0036】そして、共通インク室およびインク加圧室群にインクを充填した状態で、フレキシブルプリントケーブル12を通して外部から適切な電力を圧電素子群10に供給すると、圧電素子群10が変位してインク加圧室群の一つの壁を形成する振動板17を変形させて、インク加圧室群に充填したインクを加圧し、インク加圧室群に連通するノズル群19aからインク滴18を噴射する。

【0037】インク滴18を噴射した後は、インク加圧室群に共通インク室からインクが補給され、共通インク室にはインク室基板14のインク供給口14cに取り付けたインクタンクからインクが補給される。

【0038】なお、図6および図7では図を簡略化する為に、ノズル群19aを4個のノズルで構成した同インクジェット記録ヘッドを示した。

【0039】また、図8にも図を簡略化する為に、ノズル群19aが4個のノズルで構成された同インクジェット記録ヘッドに対応するインク室基板14を示した。

【0040】しかし、実際の同インクジェット記録ヘッドでは20個あるいは64個、または128個のノズルでノズル群19aを構成している。

【0041】そして、同インクジェット記録ヘッドを用いてインク滴18を画像記録媒体上へ選択的に付着させるには、ノズル群19a中の特定の選択したノズルだけからインク滴18を噴射させれば良く、その為には圧電

素子群10の中からインク滴18を噴射させたいノズルに対応した特定の圧電素子を選択し、その選択した特定の圧電素子だけにフレキシブルプリントケーブル12を通して電力を供給し、圧電素子群10中のから選択した特定の圧電素子だけを駆動させれば良い。

【0042】上述、本発明によるインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法によって得たインク室基板14を組み込んだインクジェット記録ヘッドの構成説明に引き続いては、次に、本発明によるインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法の一実施例を説明する。

【0043】図1は、本発明によるインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法を表す行程図である。

【0044】本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法は、図8に示した実物のインク室基板14と同形状かつ同寸法のインク室基板模型23を製作する第1の工程20と、前記インク室基板模型23を金属膜層24で被覆する第2の工程21と、前記インク室基板模型23から前記金属膜層24を剥離してインク室基板雌金型34を得る第3の工程22と、前記インク室基板雌金型34を用いて樹脂材料35をインク室基板14の形状に成形する第4の工程36との、4つの工程を備えている。

【0045】以下、本発明によるインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法を図1に示した行程図の各工程毎に、行程順に従って説明する。

【0046】図2は、本発明によるインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法において、実物のインク室基板14と同形状かつ同寸法のインク室基板模型23を製作する第1の工程20を示す説明図であり、エキシマレーザマスクイメージング加工法によってインク室基板模型23を製作する方法を示している。

【0047】クリプトンフッ素エキシマレーザ発振器25から出射させたクリプトンフッ素エキシマレーザ26は、反射ミラー27によって光路を調整した後、インク室基板14のパターンを有したマスク28を通過させることによりインク室基板14のパターン状に成形し、その後レンズ29を介して高分子樹脂製基板30上に縮小投影照射して、実物のインク室基板14と同形状かつ同寸法のインク室基板模型23を製作する。

【0048】なお、上述でマスク28は、単に、インク室基板14のパターンを有したマスク28と記したが、具体的には、高分子樹脂製基板30上に縮小投影照射するので、縮小投影倍率に応じて、実物のインク室基板14のパターンよりは大きい相似形のパターンを有している。

【0049】さらに詳しくは、実物のインク室基板14の凹凸形状においては凹部に相当する部分がクリプトンフッ素エキシマレーザ26を通過させるパターンとして

【0050】そして、実物のインク室基板14の凹凸形状においては凹部に相当する部分が、クリプトンフッ素エキシマレーザ26の照射によって除去加工され、実物のインク室基板14とは同形状かつ同寸法のインク室基板模型23が得られる。

【0051】本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法において、実物のインク室基板14と同形状かつ同寸法のインク室基板模型23を製作する第1の工程20では、エキシマレーザのフォトンエネルギーが高分子樹脂材料の分子結合エネルギーよりも十分に大きい為に、高分子樹脂材料の分子結合を直接的に解離させるアブレーションと呼ばれる現象が起こり、このアブレーション現象の加工作用によって高分子樹脂製基板30が加工され、インク室基板模型23を製作できる。

【0052】なお、アブレーション現象の加工作用は上述ごとく、高分子樹脂材料の分子結合を直接的に解離させる分子オーダーでの非熱的な加工作用である為に加工部は非常に滑らかな仕上がりとなり、欠け等を生じること無く、高精度なインク室基板模型23が得られる。

【0053】また、一般的にレーザ加工における加工限界の最小寸法はレーザ波長の10倍程度であると言われているが、クリプトンフッ素エキシマレーザ26の波長は紫外域の248nmという短波長であるが故に、インク室基板模型23にはインク加圧室溝群14aと同形状かつ同寸法の溝群23aが溝幅10μm以下の微細性であっても形成可能である。

【0054】よって、本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法の前記第1の工程20では、エキシマレーザを高分子樹脂製基板30に照射して高分子樹脂製基板30を加工することにより、インク加圧室溝群14aと同形状かつ同寸法の溝群23aを高密度かつ高精度に有する高分子樹脂製のインク室基板模型23が製作できる。

【0055】なお、本実施例において、実物のインク室基板14と同形状かつ同寸法のインク室基板模型23を製作する第1の工程20としては、マスクイメージング法エキシマレーザ加工によるインク室基板模型23の製作方法だけを示した。

【0056】しかしながら、実物のインク室基板14と同形状かつ同寸法のインク室基板模型23を製作する第1の工程20の具体的手段としては、マスクイメージング法エキシマレーザ加工だけに限定される訳ではなく、他にはコンタクトマスク法エキシマレーザ加工、コンフォーマルマスク法エキシマレーザ加工、ビームスキャニング法エキシマレーザ加工などによっても良い。

【0057】次に、図3は、本発明によるインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法において、前記第1の工程20で製作したインク室基板模型23の上面および側面に金属膜層24を形成する第2の工程21を示す説明図であり、電気メッキ法ニッケル電鍍により金

属膜層24を形成する方法を示している。

【0058】金属膜層24を形成するインク室基板模型23の上面および側面には、電気メッキを行う際の電極とする為、あらかじめ真空蒸着法により金薄膜31が付けている。

【0059】そして、金薄膜31を付けてあるインク室基板模型23と、ニッケル板32とをスルファミン酸ニッケルメッキ浴33中に浸し、インク室基板模型23に付けた金薄膜31を陰電極、ニッケル板32を陽電極として、両電極間に適切にコントロールした電流を流す。

【0060】すると、インク室基板模型23の上面および側面に付けた金薄膜31上には、ニッケル製の金属膜層24が形成される。

【0061】なお、ここでは、インク室基板模型23上にエキシマレーザ加工によって形成した溝は、金属膜層24で完全に埋め尽くすことが重要である。

【0062】インク室基板模型23にエキシマレーザ加工で形成した溝を完全に金属膜層24で埋め尽くすことが重要なのは、本発明によるインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法では、後述する第3の工程22において金属膜層24をインク室基板模型23から剥離して、剥離した金属膜層24は後述する第4の工程36において樹脂材料35をインク室基板14の形状に成形するインク室基板雌金型34として使う為であり、インク室基板雌金型34の底に相当する部分の厚みを充分確保する為に重要である。

【0063】次に、図4は、本発明によるインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法において、前記第2の工程21で製作した金属膜層24をインク室基板模型23から剥離する第3の工程22を示す説明図である。

【0064】この第3の工程22では、インク室基板模型23の材質である樹脂を溶解可能な溶剤を用いて、インク室基板模型23を溶解し、金属膜層24をインク室基板模型23から剥離する。

【0065】すると、インク室基板模型23から剥離した金属膜層24には、前記第1の工程20においてエキシマレーザ加工によりインク室基板14と同形状かつ同寸法に製作したインク室基板模型23の形状が、凹凸を反転した形で、高精度に、忠実に転写形成できる。

【0066】したがって、前記第3の工程22で剥離した金属膜層24は、後述する第4の工程36において、樹脂材料35をインク室基板14の形状に成形する為のインク室基板雌金型34として用いることができる。

【0067】次に、図5は、本発明によるインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法において、前記第3の工程22でインク室基板模型23から剥離した金属膜層24をインク室基板雌金型34として用い、樹脂材料35をインク室基板14の形状に成形する第4の工程36を示す説明図である。

10

20

30

40

50

【0068】前記第3の工程22でインク室基板模型23から剥離した金属膜層24には、前記第1の工程20においてエキシマレーザ加工によりインク室基板14と同形状かつ同寸法に製作したインク室基板模型23の形状が凹凸を反転した形で転写形成されており、前記第3の工程22でインク室基板模型23から剥離した金属膜層24は樹脂材料35をインク室基板14の形状に成形する為のインク室基板雌金型34として用いることができる。

【0069】そこで、本実施においては、紫外線を照射することにより固化する光硬化性の樹脂材料35をインク室基板雌金型34に流し込み、その後、光硬化性の樹脂材料35に紫外線を照射して、光硬化性の樹脂材料35を固化させる。

【0070】そして、固化させた光硬化性の樹脂材料35をインク室基板雌金型34から離型すると、固化した光硬化性の樹脂材料35にはインク室基板雌金型34の形状が凹凸を反転した形で転写成形されており、光硬化性の樹脂材料35製のインク室基板14が得られる。

【0071】なお、上記の本実施例においては、インク室基板雌金型34で光硬化性の樹脂材料35を成形して光硬化性の樹脂材料35製のインク室基板14を得る事例を示したが、本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法における第4の工程36はこれだけに限定される訳ではない。

【0072】上記本実施例以外には、熱可塑性樹脂材料をインク室基板雌金型34で成形して熱可塑性樹脂材料製のインク室基板14を得ても良いし、熱硬化性樹脂材料をインク室基板雌金型34で成形して熱硬化性樹脂材料製のインク室基板14を得ても良い。

【0073】上述の様に、本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法では、エキシマレーザ加工によって高精度かつ滑らかに形成したインク室基板模型23の形状を金属膜層24で忠実に転写することにより高精度なインク室基板雌金型34得て、その高精度なインク室基板雌金型34によって樹脂材料35を成形して、インク室基板14を得る。

【0074】したがって、本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法で得られるインク室基板14のインク加圧室溝群14aについては、従来の切削加工法でインク加圧室溝群14aを形成した時の様に、インク加圧室溝群14aの溝エッジ部で欠けを生じる問題は無い。

【0075】また、本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法で得られるインク室基板14のインク加圧室溝群14aについては、従来のエッチング加工法でインク加圧室溝群14aを形成した時の様なサイドエッチングの問題も無い。

【0076】なお、上述の本実施例によって得られたインク室基板14には、インク供給口14cが設けられて

いないが、インク供給口14cについてはドリル等の穴開け工具を用いての追加工によって設けられる。

【0077】

【発明の効果】以上の説明で明かなように、本発明におけるインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法では、実物のインク室基板と同形状かつ同寸法のインク室基板模型を製作する第1の工程と、前記インク室基板模型を金属膜層で被覆する第2の工程と、前記インク室基板模型から前記金属膜層を剥離してインク室基板雌金型を得る第3の工程と、前記インク室基板雌金型を用いて樹脂材料をインク室基板の形状に成形する第4の工程との、4つの工程を備えている。

【0078】そして、本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法の前記第1の工程は、エキシマレーザを高分子樹脂製基板に照射して、高分子樹脂製基板を加工することによって、高分子樹脂製のインク室基板模型を製作する。

【0079】前記第2の工程は、電気メッキ法によって前記インク室基板模型を金属膜層で被覆する。

【0080】なお、前記電気メッキ法は、具体的にはニッケル電鍍とする。

【0081】したがって、本発明のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法によって得られるインク室基板のインク加圧室あるいはインク流路を形成する複数の微細な溝においては、従来方法の切削加工法で生じる溝エッジ部の欠けの問題や、従来方法のエッチング加工法で生じるサイドエッチングの問題は無い。

【0082】このため、インクジェット記録ヘッドのインク室を形成するインク室基板の製造方法において、複数の微細な溝を高密度かつ高精度に形成することが可能なインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法が提供された。

【0083】ひいては、信頼性が高く、高性能なインクジェット記録ヘッドが提供された。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による実施例のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法を表す行程図である。

【図2】本発明による実施例のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法において、実物のインク室基板14と同形状かつ同寸法のインク室基板模型23を製作する第1の工程20を示す説明図である。

【図3】本発明による実施例のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法において、前記第1の工程20で製作したインク室基板模型23の上面および側面に金属膜層24を形成する第2の工程21を示す説明図である。

【図4】本発明による実施例のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法において、前記第2の工程21で製作した金属膜層24をインク室基板模型23から剥離する第3の工程22を示す説明図である。

11

12

【図5】本発明による実施例のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法において、前記第3の工程22でインク室基板模型23から剥離した金属膜層24をインク室基板雌金型34として用いて、樹脂材料35をインク室基板14の形状に成形する第4の工程36を示す説明図である。

【図6】本発明による実施例のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法によって得たインク室基板14を組み込んだインクジェット記録ヘッドの構成を表す斜視図である。

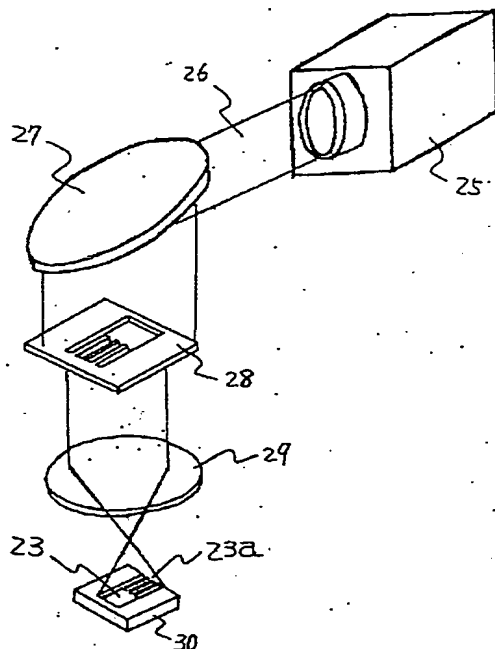
【図7】本発明による実施例のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法によって得たインク室基板14を組み込んだインクジェット記録ヘッドの構成を表す分解斜視図である。

【図8】本発明による実施例のインクジェット記録ヘッド用インク室基板の製造方法によって得たインク室基板14の構成を表す斜視図である。

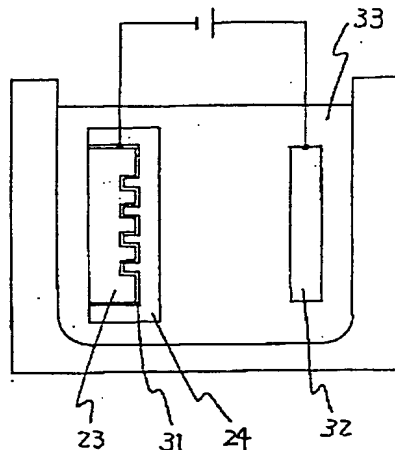
【符号の説明】

- 14 インク室基板
- 18 インク滴
- 20 実物のインク室基板14と同形状かつ同寸法のインク室基板模型23を製作する第1の工程
- 21 インク室基板模型23を金属膜層24で被覆する第2の工程
- 22 インク室基板模型23から金属膜層24を剥離してインク室基板雌金型34を得る第3の工程
- 23 インク室基板模型
- 24 金属膜層
- 26 クリプトンフッ素エキシマレーザ
- 30 高分子樹脂製基板
- 34 インク室基板雌金型
- 35 樹脂材料
- 36 インク室基板雌金型34を用いて樹脂材料35をインク室基板14の形状に成形する第4の工程

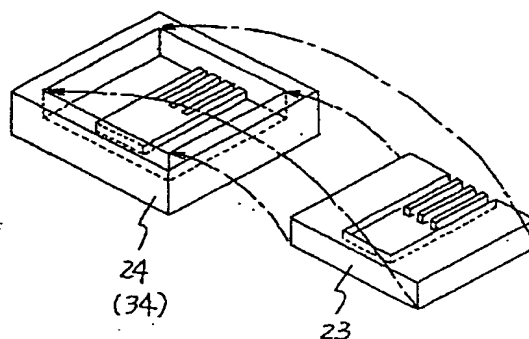
【図2】



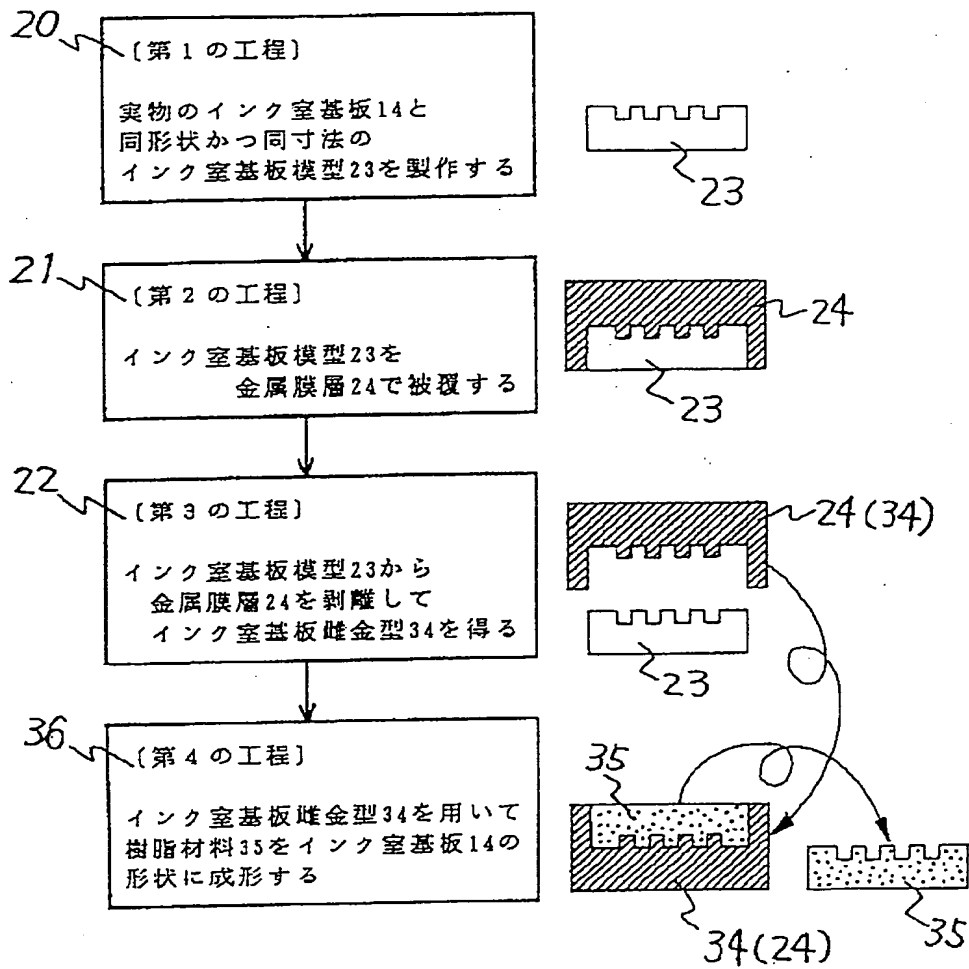
【図3】



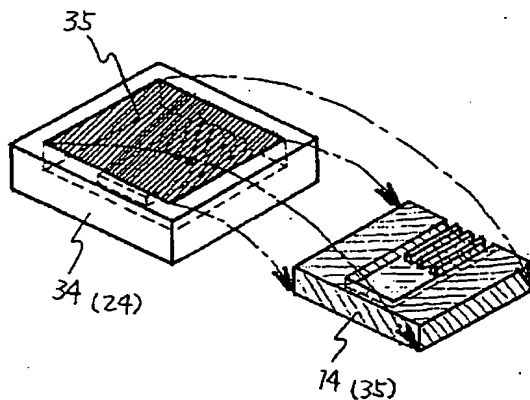
【図4】



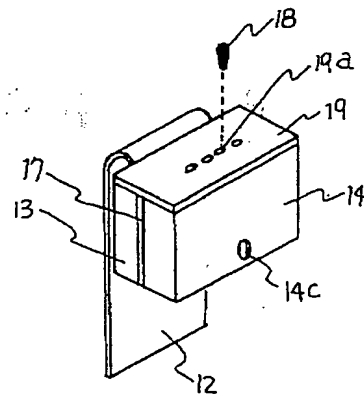
【図1】



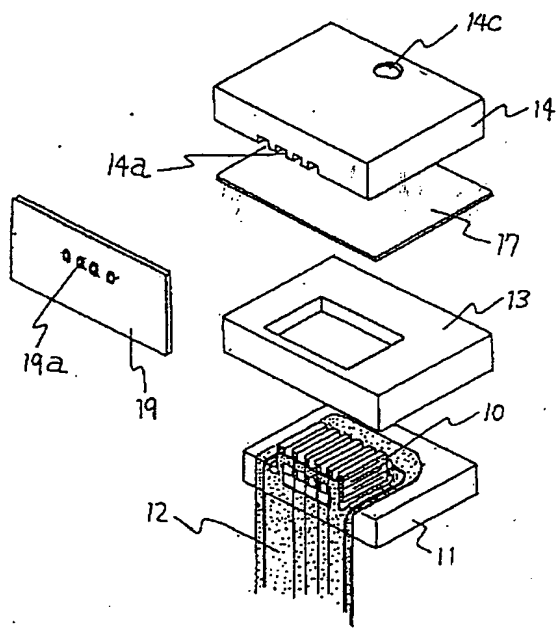
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

